

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-126462

⑤ Int. Cl.³
B 41 J 3/04

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
7428-2C

⑬ 公開 昭和55年(1980)9月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 記録ヘッド

⑯ 特 願 昭54-33960

⑰ 出 願 昭54(1979)3月23日

⑱ 発 明 者 鷹取靖
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 白戸義章
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑱ 発 明 者 原利民
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 佐藤康志
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑳ 出 願 人 キャノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

㉑ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

記録ヘッド

2. 特許請求の範囲

液室内の記録液を熱エネルギー発生手段が発生する熱エネルギーの作用により吐出オリフィスから吐出させ、液滴として飛翔させて記録を行なう為の記録ヘッドに於いて、前記熱エネルギー発生手段の発熱部分が、記録液に直接接触する構造にされていることを特徴とする記録ヘッド。

3. 詳細な説明

本発明はノンインパクト記録方法に関し、特に記録液体噴射により記録を行う複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサ、プリンタ、プロッタの如き装置に用いるのに好適な所謂インクジェット記録方法に係わるものである。

ノンインパクト記録法は、記録時における騒音の発生が無視し得る程度に極めて小さいという点に於いて、最近関心を集めている。その中

で高速記録が可能であり、而も所謂普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行える、所謂インクジェット記録法は極めて有力な記録法であつてこれ迄にも様々な方式が考案され、改良が加えられて商品化されたものもあれば、現在も尚実用化への努力が続けられているものもある。

この種の記録方法は、所謂インクと称される記録液を記録ヘッドに設けられた微細径の吐出オリフィスから吐出させて記録を行なうものである。この際の記録液は、通常各種染料顔料から成る「記録剤」及びこれらを溶解又は分散させる為の「液媒体」を主成分とし、これに必要な応じて各種添加剤が添加含有されて調合されている。或いは特別に紙等の記録部材に発色処理が行なわれている場合には液媒体のみから成る記録液を用いることもある。

記録液を吐出オリフィスから吐出させる方法はいくつかのタイプに大別されており、例えば記録液と吐出オリフィス前方に配置されている

電極との間に電界を設けて静電的に吐出オリフィスより記録液の液滴を発生させる所謂電界制御方式がある。又別の方式で、記録液に連続振動を与えて液滴を発生させるとともに、外部信号に従つて液滴を帯電制御し、一様に電界が掛けられている偏向電極間を飛翔させて記録を行なう帯電量制御方式がある。又別の方式で、液室と帯電電極間に掛ける電界強度を記録信号に応じて変調することによつて液滴の霧化状態を制御する所謂霧化制御方式もある。さらには、外部信号に従つて、ピエゾ振動素子の機械振動を記録液に与えて液滴を発生させる所謂オンデマンドピエゾ振動方式もある。

本発明出願人はこれら従来とは根本的に思想を異にする全く新規な記録液の液滴の発生法及び装置の特願昭52-118798号に於て提示した。

この方式は、記録ヘッドの液室内に存在する記録液に熱エネルギーを作用させ、該熱エネルギーにより記録液に状態変化（容積変化或いは

特開昭55-126462(2)
気泡の発生等）を生ぜしめ、これによる圧力変化を利用して吐出オリフィスから記録液を吐出させて、液滴として飛翔させるものである。

本発明者等は、この様に熱エネルギーの作用により記録液を吐出させる方法の吐出応答性・吐出効率・吐出安定性・記録画像の画質等を更に改良することを目的として研究・開発を行なっている際に本発明に至つたものである。

即ち、第1図は、上記の記録方法に使用される記録ヘッドの一例を示す略図であり、液室1内には、それのみでは記録液2が液滴として吐出しないうちに圧力Pが印加されている。今信号Sが信号処理手段3（例えばパルス変換器）により、処理されて熱エネルギー発生手段4に印加されると、該手段はパルス状に熱エネルギーを発生し、該熱エネルギーが記録液2に付与される。熱エネルギーの作用を受けた記録液2は急激な状態変化（体積膨脹・気泡の発生等）を生じ、これにより圧力変化が生じて、記録液の一部が、吐出オリフィス5より吐出され、液

この様な熱エネルギー発生手段の一つとしては、従来から所謂感熱記録用のサーマルヘッドが使用される。

該サーマルヘッドの一般的構造は、第2図に示される様に、下部層、発熱抵抗体層及び上部層の積層型であつて、下部層は、例えば熱伝導性の良好な基板7、熱流量制御の為の層8（蓄熱層とも呼ばれる）等から成つており、上部層（通常数μ〜数10μ程度の厚さ）は、発熱抵抗体層9に通電を行なう為の電極層10、これらの酸化防止・電気的絶縁・機械的摩耗防止等を目的とした保護層11、或いは場合によつて設けられる発熱抵抗体表面の温度分布制御の為の金属層（不図示）等から成る。この上部層は、発熱の特性を左右し、重要な役割を果たしている。

しかしながらこの様な熱エネルギー発生手段を、熱エネルギーの作用で記録液を吐出オリフィスから吐出するタイプの記録ヘッドに用いた場合には、吐出応答性・吐出効率・吐出安定性等の面で記録特性の低下が見られることがあ

る。従来のサーマルヘッドは信号印加時間が高々1msec程度の条件下で使用されるものであり、殊に信号の印加時間が100μsec以下といつた極めて高速の記録条件下ではほとんど使用出来なかつた。

本発明は上記諸点に鑑みて、高速記録が可能なる記録ヘッドを与えるものである。

本発明の主な目的は、吐出応答性、吐出効率、吐出安定性等の特性が著しく改善される記録ヘッドを与えることにある。

この様な目的を達成する本発明とは、液室内の記録液を熱エネルギー発生手段が発生する熱エネルギーの作用により吐出オリフィスから吐出させ、液滴として飛翔させることにより記録を行なう為の記録ヘッドに於いて、前記熱エネルギー発生手段の発熱部分が、記録液に直接接触する構造にされていることを特徴とする記録ヘッドである。

この様に熱エネルギー発生手段が、直接記録液に接する構造にされている記録ヘッドは、熱

エネルギー効率・応答性・吐出安定性が良好であり、高速記録時の記録性が優れている。

第3図は、本発明の記録ヘッドの熱エネルギー発生手段の例を模式的に示したものである。

第3図(a)には、本発明に使用される熱エネルギー発生手段の構成例を示す。即ち、熱伝導性の良好な基板12(アルミナ等のセラミクス、各種金属等)、熱流量制御の為の低熱伝導性の薄層13(蓄熱層)等から成る下部層と、発熱抵抗体層14及び上部層として発熱抵抗体層に信号を印加する為の電極層15から成る。該電極層15は、所定のパターンで発熱部分Hが形成される様に、一部分が取り除かれている。少なくとも該発熱部分には、従来のものに見られた保護層が横層されておらず、該発熱部分が発生する熱エネルギーを直接記録液に伝達しやすい構造となつてゐる。

本発明の熱エネルギー発生手段は、その発熱部分Hが直接記録液に接触する構造であればどんなものであつても良く、例えば第3図(b)に示

7

き層を設けることにより改良がなされるものであれば使用されて良い。化学的な安定性についても、第3図(c)に示す様に、保護層16を設けることによつて改良がなされる材料ならば、使用されて良い。

上記の様に構成された熱エネルギー発生手段には、次に述べる様に電気伝導度の値が極めて小さな液媒体を含有する記録液が、特に好適に組み合わせて用いられる。

即ち、記録液としては、記録画像を与える為の各種染料料が使用される。記録液及び該記録液を安定に溶解・分散させる為の液媒体を主成分とするものが挙げられる。

或いは、液滴の付着により記録がなされる記録部材上に、適当な発色処理を行なう場合には、記録液を液媒体成分のみで構成するものも使用されて良い。

記録液には、上述の記録剤、液媒体等の成分以外に必要なに応じて各種添加剤、例えば粘度調整剤、乾燥防止剤、結着剤、表面張力調整剤等

9

す様に、基板12上に広い面積で均一な層を形成しないで、所定パターンで発熱抵抗体層14を横層しても良いし、又第3図(c)の様に、発熱部分H上には保護層を設けなくて電極層15上に保護層を形成しておいても良い。

熱流量制御の為の薄層13の材料としては、耐熱性を有し熱伝導性が低い材料で薄膜が容易に形成し得る材料であれば適宜選択して使用され得る。例えば、 SiO_2 ガラス等の無機材料或いは耐熱性の有機高分子等が挙げられる。

又、発熱抵抗体層14の材料には、所定の形状に形成した際に適当な抵抗値を示すものであれば使用されて良く、例えば ZrB_2 、 HfB_2 、 TaB_2 、 NbB_2 、 Ta_3N 、 W 、 $\text{Ni}-\text{Cr}$ 、 SnO_2 、 $\text{Pd}-\text{Ag}$ 系、 Ru 系、 Si 拡散抵抗体等が選択使用される。

電極層15の材料としては、発熱抵抗体層14の材料との密着性が良いこと、電気伝導度が大いこと或いは化学的に安定なこと等を満足するものであれば好適に用いられる。尚、密着性の点は必ずしも必須条件ではなく、適当な下引

8

を添加含有せしめても良い。

記録剤成分の具体例を挙げれば、例えばアイゼンスピロニエロー3RH、アイゼンスピロブラックBH、オリエントオイルイエロー3G、オリエントオイルスカーレット308、オリエントオイルブルーBO、オリエントオイルブラウンGR、オリエントオイルブラックHBB、バリファストブラック3804、シラドオイルレッド5BN、アルゾールファストグリーンR、ネオボザン・イエローGG、ネオボザンレッドGB、ネオボザンブルーFLE、ネオボザンブラックRE等有機溶剤に溶解性の染料が望ましい。又、その他無機含料、有機含料の微細材料も適宜利用されて良い。

一方、液媒体成分としては、一般に電気伝導度の値が小さな溶剤成分、例えば電気伝導度が 10^{-12} Ω/cm 以下のものが好ましく使用される。具体的な物質のいくつかを列挙するならば、例えばn-ヘキサン、n-ヘプタン等を例とする

10

脂肪族炭化水素類、石油エーテル、リグロイン等を例とする石油系炭化水素類、トルエンを例とする芳香族炭化水素類、四塩化炭素を例とするハロゲン化炭化水素類、エチルエーテル、メチルフェニルエーテル、1,4-ジオキサンを例とするエーテル類等が挙げられる。これらのものは必要に応じて混合されてもよい。

液媒体成分に用いられる物質としては、記録休止中に気化を起して記録液の吐出作用の障害を生じにくいものであることが望ましい。

上記の記録剤の記録液中の含有量は、通常、重量パーセントで0.5%~80%、好ましくは0.5%~2.0%、更に好ましくは1%~15%の範囲とされる。

この様にして構成される記録液を、前述の様な発熱部分が記録液に直接に接触する構造を有する装置に用いるとこの種の装置が本来有している特徴即ち、構造上極めてシンプルであつて微細加工が容易に出来る為に記録ヘッド自体を従来に較べて格段に小型し得、又その構造上の

11

或いは、液媒体の電気伝導性が高い(例えば電気伝導度が 10^{-11} Ω/㎠程度)ものと用いると、2μm程度の厚みの保護層が形成されている場合でも、保護層上のクラック・微細孔等からの電流リークが無視し得ず、電気分解反応生成物(固形分、気泡等)により、吐出効率・吐出応答性・吐出安定性等が著しく低下すること、記録液の変質による記録画像の品質が低下すること等の不都合が生じる。

本発明によればこの様な不都合も比較的容易に解決され得る。

従来のサーマルヘッドでは、空気との直接接触による耐久性低下を避ける為に、上部層中の保護層が必須であつたが、本発明に係わる記録ヘッドでは、本質的に空気との接触がない状態

13

シンプルさと加工上の容易さから高速記録には不可欠なマルチオリフィス化が極めて容易に実現し得ること、更に加うればマルチオリフィス化に於いて、その記録ヘッドの吐出オリフィスのアレー(array)構造を所望に従つて任意に設計し、従つて記録ヘッドを棒状とすることも極めて容易に成し得ること、等の利点が有効に活用される。

殊に、従来の感熱ヘッドを、熱エネルギーの作用で、吐出オリフィスから記録液を吐出させる装置に流用した場合に比べ、高速記録時の応答性、エネルギー効率等が向上する。更に又、上部層への不要な蓄熱(この効果は上部層の厚さに比例して大になると考えられる)が起りにくい為に、液室内の温度変化が安定し、従つて吐出安定性、連続記録安定性が改善されうること、不要な蓄熱が生じにくいので、高密度マルチオリフィス化したヘッドの隣接オリフィス間のクロストークも起りにくいこと等の利点もある。

12

が保たれる為に記録液と発熱抵抗体層・電極層等との化学反応が起こらない限り、耐久性の低下が生じない。

第4図(a)及び(b)は、前述の構成の熱エネルギー発生手段を用いた記録ヘッドの全体の構造を示す説明図である。

第4図(a)には、第3図に示す熱エネルギー発生手段が形成された基板17、液室を形成する多数の溝21が設けられている溝つきプレート22、共通の液室を形成する為のブロック23及び貯蔵槽(不図示)から供給されてくる記録液をヘッドに導入する為のパイプ24等を一体化して記録ヘッドとする例が示されている。

尚、基板17には、複数に分割されている発熱部20(発熱抵抗体層により所定パターンで形成)、共通電極19及び選択電極18が形成されている。25は、記録液の充填時に液室内に生ずる気泡を除去する為に必要に応じて設けられるパイプである。又、基板17及び溝つきプレート22を一体化した際に、所望の径・形

14

状の吐出オリフィスを得る為、基板17及びプレート22を溝21に沿う方向から見た端面に対して、多数の孔(熱エネルギー発生手段20溝21等と同一のピッチで形成されている)を有するオリフィス板(不図示)を固設しても良い。

第4図(b)は、上記ヘッドに、信号印加用のリード基板27、駆動部30、記録液貯蔵槽R等を合わせる列を模式的に示す。

即ち、第4図(a)の吐出オリフィスの後方には共通電極リード28及び選択電極リード29が形成されているリード基板27が設けられる。これらのリードには、信号Sが信号処理手段30で処理されて印加される。記録ヘッドには、貯蔵槽Rから、ポンプ、バルブ、フィルター等(不図示)を有する供給管Cを経て記録液が導入される。

本発明に係わる装置には種々の態様が挙げられ、例えば熱エネルギー発生手段として電磁波エネルギー(特に赤外線)を吸収して発熱する

15

物体を用いることもできる。

実施例1

第3図(a)に示す熱エネルギー発生手段を第4図の様なマルチオリフィス化された記録ヘッドに設けて、記録を行なつた。

即ち、第4図(a)に示す様に、液室を形成する多数の溝21が形成されている溝つきプレート22(ガラス板製厚み1.3mm、溝21の深さ0.05mm、巾0.08mm、溝ピッチ0.125mm)を作成した。又アルミナ基板上にSiO₂蓄熱層(不図示、厚み4μm)、ZrB₂の発熱抵抗体層、(厚み1000Å)アルミニウムの電極層18、19(厚み800Å)を順次積層し、ホットエッチングにより所定のパターン(発熱部20の巾0.09mm、長さ0.2mm、ピッチ0.125mm)の電気熱変換体とし、基板17を形成した。

更に、ブロック23、パイプ24、25等を準備し、上記溝つきプレート22及び基板17と共に一体化し記録ヘッドとした。

次に表1に示す電気伝導度を示す液媒体を

16

もとに表2に示す記録液を作成し、前記ヘッドにて10 KHz、印加パルス巾10 μsec、印加電圧85 Vの記録条件で記録を行つた。

表 1

液媒体	導電度($\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$)
1 n-ヘキサン	1×10^{-18}
2 n-ヘプタン	1×10^{-18}
3 石油エーテル	3.4×10^{-18}
4 リグロイン	$< 1 \times 10^{-18}$
5 トルエン	$< 1 \times 10^{-18}$
6 四塩化炭素	4×10^{-18}
7 エチルエーテル	4×10^{-18}
8 メチルフェニルエーテル	1×10^{-18}
9 1,4ジオキサン	5×10^{-18}
比較例1 エタノール	1.4×10^{-9}
比較例2 ジクロロメタン	4×10^{-11}

17

表 2

液媒体	導電度($\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$)
1 1,4ジオキサン 99部	1.4ジオキサン 99部
2 エタノール 67部、1,4ジオキサン 33部	エタノール 67部、1,4ジオキサン 33部
3 リグロイン 98部	リグロイン 98部
4 トルエン 30部、n-ヘキサン 60部	トルエン 30部、n-ヘキサン 60部
5 n-ヘプタン 585部、1,4ジオキサン 40部	n-ヘプタン 585部、1,4ジオキサン 40部
6 リグロイン 50部、トルエン 48部	リグロイン 50部、トルエン 48部
7 メチルフェニルエーテル 60部、石油エーテル 39部	メチルフェニルエーテル 60部、石油エーテル 39部
8 メチルフェニルエーテル 60部、1,4ジオキサン 39部	メチルフェニルエーテル 60部、1,4ジオキサン 39部
9 4塩化炭素 50部、1,4ジオキサン 485部	4塩化炭素 50部、1,4ジオキサン 485部
10 4塩化炭素 50部、メチルフェニルエーテル 49部	4塩化炭素 50部、メチルフェニルエーテル 49部
比較例1 エタノール 98部	エタノール 98部
比較例2 リグロイン 99部	リグロイン 99部

18

吐出の実験結果を表-3に示す。

表 3

記録液No(表-2)	吐 出 結 果
1	◎
2	○
3	○
4	◎
5	○
6	◎
7	○
8	○
9	○
10	○
比較No 1	×
比較No 2	△

◎：目づまりなく良好

○：良好

△：気泡発生

×：気泡およびカスにより目づまり

19

特開昭55-126462(6)

更に、周波数を、15 KHz、20 KHzに変えて記録を行なつたが、電気伝導度の小さな液媒体を含有させた記録液体では、高速記録時の吐出応答性、吐出安定性が何ら低下しなかつた。

又連続5時間以上の記録に対しても吐出応答性が優れていた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる記録ヘッドの略示図、第2図は従来の感熱ヘッドにおけるサーマルヘッドの説明図、第3図(a)、(b)及び(c)は本発明ヘッドの熱エネルギー発生手段の実施態様図、第4図(a)及び(b)は本発明記録ヘッドの全体の構成を示す一つの実施態様図。

図に於いて、

1…液室、2…記録液、3…信号処理手段、4…熱エネルギー発生手段、5…吐出オリフィス、6…液滴、7、12、17…基板、8、13…蓄熱層、9、14、14'…発熱抵抗体層、10、15…電極層、11、16…保護層、18…選択電極、19…共通電極、20、H…発熱部分、21…溝

20

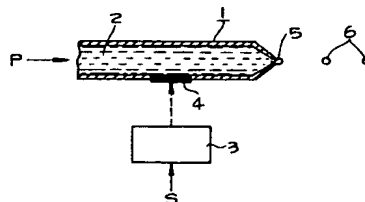
22…溝つきプレート、23…ブロック、24…パイプ、25…アフ抜きパイプ、26…吐出オリフィス板、27…リード基板、28…共通電極リード、29…選択電極リード、30…信号処理手段。

出願人 キヤノン株式会社

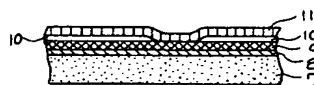
代理人 丸 島 徹 一

21

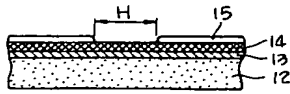
第 1 図



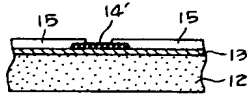
第 2 図



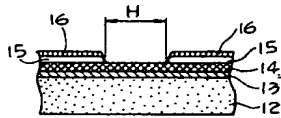
第3図(a)



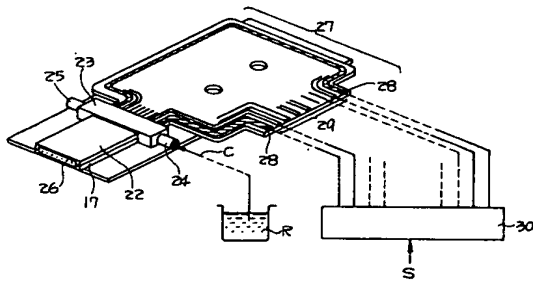
第3図(b)



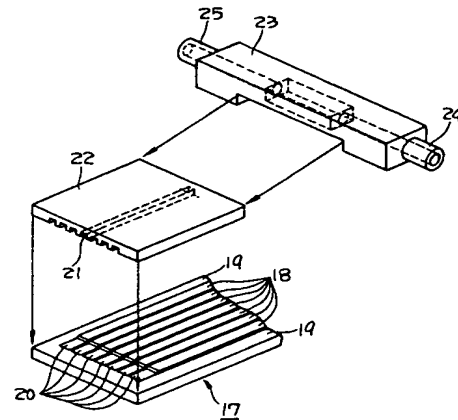
第3図(c)



第4図(b)



第4図(a)



手続補正書 (方式)

昭和54年7月13日

特許庁長官 川原能雄 殿

1. 事件の表示

昭和54年 特許願 第 33960 号

2. 発明の名称

記録ヘッド

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

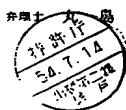
代表者 賀来龍三郎

4. 代理人

店 所 図146 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内 (電話 758-2111)

氏 名 (6987) 弁理士 島 儀 一



5. 補正命令の日付

昭和54年6月26日(発送日)

6. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容

明細書第1頁第12行目に、

「3. 詳細な説明」とあるを、「3. 発明の詳細な説明」に訂正致します。